

# Conhecimentos docentes para o ensino de matemática nos anos iniciais: um esboço do panorama das pesquisas brasileiras

## RESUMO

Há uma ampla discussão acerca do que o professor deve conhecer para exercer sua profissão. Assim, perante a multiplicidade de perspectivas teóricas e pesquisas que tratam sobre o conhecimento docente, este artigo tem como objetivo esboçar uma compreensão sobre o panorama das pesquisas brasileiras publicadas em periódicos acerca dos conhecimentos docentes para o ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, observando tendências de pesquisas e temáticas recorrentes, por meio dos princípios do mapeamento sistemático. Foram estabelecidas como questões de pesquisa: (a) Quais as temáticas têm sido investigadas e relacionadas aos conhecimentos docentes para o ensino de Matemática nos Anos Iniciais?, (b) Quais as bases teóricas que subsidiam as pesquisas relacionadas aos conhecimentos docentes? e (c) Quais são e como são interpretados os conhecimentos docentes para o ensino de Matemática nos Anos Iniciais indicados nos resultados das pesquisas?. A coleta de dados foi realizada no Portal de Periódicos CAPES e, após a identificação das áreas de Matemática e Educação e da aplicação de critérios de seleção e exclusão, o *corpus* foi composto por 14 artigos, publicados entre 2008 e 2021. As análises indicam que as temáticas dos artigos envolvem, em sua maioria, a unidade temática de Números, tomando como referencial teórico as categorias de conhecimento docente propostas por Shulman, e as interpretações de Ball para o ensino de Matemática. Os resultados das pesquisas evidenciam lacunas e dificuldades nas categorias de conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular do professor dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, ressaltando a preocupação com a Formação Inicial.

**PALAVRAS-CHAVE:** Conhecimentos docentes. Ensino de Matemática. Anos Iniciais. Mapeamento Sistemático.

Jéssica Tomiko Araújo  
Mitsuuchi

[jessicatomiko@gmail.com](mailto:jessicatomiko@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0001-6016-497X>  
Universidade Federal do Paraná  
(UFPR), Curitiba, Paraná, Brasil

Tania Teresinha Bruns Zimer

[taniatbz@gmail.com](mailto:taniatbz@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0002-9353-7944>  
Universidade Federal do Paraná  
(UFPR), Curitiba, Paraná, Brasil

Sergio Camargo

[s.camargo@ufpr.br](mailto:s.camargo@ufpr.br)  
<https://orcid.org/0000-0001-8766-5424>  
Universidade Federal do Paraná  
(UFPR), Curitiba, Paraná, Brasil

## INTRODUÇÃO

A preocupação em como e o que ensinar ronda as discussões sobre a formação do professor e sua preparação para a prática pedagógica, recaindo sobre a necessidade de definir um corpo de conhecimentos específicos da profissão. Assim, as discussões acerca da temática vêm se destacando progressivamente principalmente desde a década de 80, apresentando diferentes interpretações e estruturas conceituais para caracterizar e sistematizar o que o professor sabe e/ou deveria saber na busca para compreender as dimensões da sua prática (NUNES, 2001).

No processo de expansão e difusão desse campo de pesquisa referente à base de conhecimentos, Moralles e Bego (2020) salientam uma polissemia entre as perspectivas teóricas, com distintos termos e suas significações, como “saber” adotado por Tardif (2014) e colaboradores, e “conhecimento” utilizado principalmente por Shulman (1986; 1987) e pesquisadores que o sucederam, por exemplo. Borges (2001) justifica tal diversidade de tipologias e classificações como reflexo dos desdobramentos do campo, nos quais os pesquisadores se debruçam sob diferentes perspectivas e características, enfatizando a multidimensionalidade do professor e as compreensões acerca de sua prática. Agostini e Massi (2020) compartilham da mesma perspectiva, além de observarem a influência das traduções do termo e seus sinônimos, e salientam que, para avançar nas discussões desse campo, é necessária a busca por consenso.

No entanto, é importante destacar a sintonia da intencionalidade e a opção pelo termo “conhecimento” ao longo da presente discussão com Fernandez (2015, p. 504) quando discorre que

depreende-se que conhecimento é distinto de saber e não é sem razão que Shulman nomeia de “conhecimento de professores” seu programa de pesquisa, pois o que se busca é a valorização da atividade profissional dos professores elevando-a a um espaço de transformação e construção de conhecimentos específicos para a profissão. Assim, o conhecimento é a especialização do saber, ou seja, o conhecimento passa pela reflexão do saber fazer, elevando a prática a um nível de consciência, reflexão, análise, sistematização e intenção.

Além das perspectivas teóricas, diferentes autores e grupos têm investigado e sistematizado interpretações acerca do conhecimento do professor sobre as áreas de ensino e suas especificidades, como o ensino de Ciências (MAGNUSSON; KRAJCIK; BORKO, 1999; ABELL, 2007; PARK; OLIVER, 2008) e no ensino de Matemática (ROWLAND; HUCKSTEP; THWAITES, 2003; BALL; THAMES; PHELPS, 2008; CARRILLO et al., 2014). O foco deste estudo centra-se no segundo e, particularmente, referente ao professor dos Anos Iniciais, ao passo em que a formação deste é multidisciplinar e enfatiza, muitas vezes, aspectos metodológicos em detrimento dos conteúdos específicos (CURI, 2004; 2006; NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2019). Portanto, perante a fragilidade dos conhecimentos docentes para ensinar Matemática nos Anos Iniciais do Ensino

Fundamental, torna-se relevante a investigação e repensar sobre a formação desse grupo de professores.

Nesse sentido, o objetivo desta investigação é esboçar uma compreensão sobre o panorama das pesquisas brasileiras publicadas em periódicos acerca dos conhecimentos docentes para o ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, observando tendências de pesquisas e temáticas recorrentes, por meio dos princípios do mapeamento sistemático. Ainda que estudos semelhantes já tenham sido produzidos (NUNES, 2001; NACARATO; PAIVA, 2008; FIORENTINI; PASSOS; LIMA, 2016; GRANDO; MISKULIN, 2018; ALMEIDA et al., 2019), há distintas interpretações e enfoques sobre a produção acadêmica brasileira, como a ênfase em teses e dissertações direcionadas aos conteúdos dos Anos Finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio, Cursos de Licenciatura em Matemática e constituições de grupos de pesquisa.

No que tange aos Anos Iniciais, Rigão e Scremin (2019) realizaram um estudo nacional focado em teses que abordaram o ensino de Ciências e de Matemática direcionado aos Anos Iniciais. Os dezoito trabalhos analisados foram agrupados nas categorias de conhecimento específico, aspectos didáticos e perspectivas de formação docente. Todavia, não verificam o referencial teórico adotado pelas teses, apenas problematizam e relacionam a necessidade dos conteúdos específicos e a urgência de refletir sobre a formação docente de professores oriundos dos cursos de Pedagogia. Em termos internacionais, há uma síntese de literatura realizada por Gumiero e Pazuch (2020) acerca do Knowledge Quartet, idealizado por Rowland, Huckstep Thwaites (2003) e que se refere a um conjunto de conhecimentos cuja ênfase está na classificação de situações de aplicação do conhecimento matemático no ensino. Entretanto, os autores salientam que essa teorização acerca do conhecimento matemático ainda está em processo de desenvolvimento e construção, e não realizaram buscas nacionais.

Logo, a justificativa para a realização desse mapeamento é a possibilidade de uma compreensão das produções nacionais publicadas em periódicos acerca dos conhecimentos docentes para o ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, observando temáticas e tendências. Ainda, tal estudo se configura como movimento inicial para uma investigação de doutoramento, em andamento, com a mesma temática, contribuindo para o planejamento e fundamentação. Para tanto, serão apresentados os fundamentos que subsidiam a realização do mapeamento sistemático, relatando os procedimentos adotados e os resultados obtidos. Depois, serão descritas e caracterizadas as pesquisas que compõem o *corpus* de análise para, posteriormente, identificar as temáticas recorrentes, as bases teóricas e os conhecimentos docentes indicados pelas pesquisas no que diz respeito ao ensino de Matemática nos Anos Iniciais

## **METODOLOGIA**

Klock (2018) e Falbo (2018) caracterizam mapeamentos sistemáticos e revisões sistemáticas da literatura como estudos secundários, cujas conclusões são dadas a partir dos resultados de estudos primários, isto é, as investigações originais, tendo como objetivo apresentar uma visão geral da área de estudo. Os mapeamentos sistemáticos visam à categorização dos estudos existentes na

literatura de uma determinada área ou temática, observando as lacunas e a indicação de expansão desses conhecimentos como estudos primários. Para Motta, Basso e Kalinke (2019, p. 206), “O MS [mapeamento sistemático] constitui-se como um estudo que busca identificar informações e correlações existentes nos trabalhos, estabelecendo lacunas existentes na área”, esquematizando a área de interesse.

Nas propostas de estudos sistemáticos é necessária a realização de um planejamento de um protocolo a ser seguido, com processos metodologicamente bem delineados. Falbo (2018) indica três fases principais para mapeamentos sistemáticos e revisões sistemáticas: planejamento, condução e publicação dos resultados. No planejamento, identifica-se a necessidade de execução do estudo e define-se o protocolo da revisão, especificando as questões da pesquisa, as estratégias de condução, os critérios de seleção dos estudos e como os dados serão extraídos e sintetizados. Na etapa da condução, os estudos primários são localizados e selecionados, seguindo o protocolo estabelecido, cujos critérios devem contemplar o conteúdo e a qualidade dos estudos. Ainda, os dados devem ser extraídos, visando responder às questões propostas, e para serem sintetizados posteriormente. No que diz respeito à publicação dos resultados, é a culminância dos processos anteriores por meio da apresentação da síntese dos resultados. Motta, Basso e Kalinke (2019) ainda indicam uma quarta etapa, denominada de portfólio bibliográfico que apresenta a identificação dos trabalhos inventariados.

Compreendo as possibilidades e limitações desse tipo de estudo, optou-se pela realização de uma pesquisa à luz dos princípios do mapeamento sistemático, seguindo as recomendações de Falbo (2018) no que tange aos procedimentos para sua realização. Como planejamento, visando esboçar uma compreensão sobre o panorama das pesquisas brasileiras publicadas em periódicos acerca dos conhecimentos docentes para o ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, observando tendências de pesquisas e temáticas recorrentes, foram estabelecidas como questões a serem investigadas: (a) Quais as temáticas têm sido investigadas e relacionadas aos conhecimentos docentes para o ensino de Matemática nos Anos Iniciais?, (b) Quais as bases teóricas que subsidiam as pesquisas relacionadas aos conhecimentos docentes? e (c) Quais são e como são interpretados os conhecimentos docentes para o ensino de Matemática nos Anos Iniciais indicados nos resultados das pesquisas?

Para contemplar as questões propostas para este mapeamento, elegeu-se o Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) como fonte de dados, tendo em vista o vasto acervo de pesquisas e produções científicas catalogadas. No que tange à condução, as buscas foram realizadas no período entre julho de 2021 a dezembro de 2022, na opção “Busca por Assunto” e restrito a apenas artigos, utilizando como descritores (inseridos separadamente) “conhecimento docente” (24 artigos), “conhecimentos docentes” (40 artigos), “conhecimento do professor” (128 artigos), “conhecimentos do professor” (24 artigos), “conhecimentos dos professores” (47 artigos), “conhecimento pedagógico do conteúdo” (84 artigos) e “conhecimento didático do conteúdo” (20 artigos). A preferência pelos termos é consoante com a compreensão anteriormente mencionada, que distingue

“saber” e “conhecimento”. A busca por todos os descritores utilizando o operador booleano “OR” obteve 198 resultados. Os dados dessas buscas foram tabulados em uma planilha e, após a remoção de títulos duplicados entre os resultados dos termos, obtiveram-se 288 artigos, publicados no período entre 2000 e 2021.

Em seguida, por meio da leitura das palavras-chave e do resumo, foram identificadas as áreas que cada artigo estava inserido, considerando a indicação de qual Curso Superior estava relacionado, buscando localizar o foco da investigação na área de Educação e Matemática. Após a identificação dos artigos que pertencem às áreas de Educação e Matemática, por meio da leitura do resumo e, por vezes, do artigo na íntegra, foram aplicados o critério de inclusão e os critérios de exclusão em 195 artigos, refinando as pesquisas que contemplavam as discussões acerca dos conhecimentos docentes para o ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Os critérios estabelecidos e a respectiva quantidade de artigos englobados em cada um podem ser averiguados na Tabela 1.

Tabela 1 - Critérios de inclusão e exclusão dos trabalhos

Código	Critério de inclusão	Total
CI1	Discutir os conhecimentos docentes para ensinar Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	14
Código	Critérios de exclusão	Total
CE1	Estudos realizados em outros níveis de ensino que não contemplem o objetivo da pesquisa	33
CE2	Não especifica o nível de ensino ou qual nível de ensino os conhecimentos docentes se referem	18
CE3	O universo da pesquisa não diz respeito aos professores multidisciplinares dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (foco em outras licenciaturas)	61
CE4	Ausência de discussões sobre os conhecimentos docentes	8
CE5	Não trata sobre o ensino de Matemática	34
CE6	Não é um estudo primário (revisões sistemáticas, revisões de literatura, estado da arte, metanálise)	17
CE7	As discussões não contemplam as questões da pesquisa de modo satisfatório	5
CE8	A pesquisa não foi realizada em âmbito nacional	5

Fonte: Autoria própria (2021).

Conforme um dos critérios de exclusão estabelecidos, além dos estudos identificados na breve revisão terciária, foram localizados outros referentes a estudos de revisão. Assim como explicitado anteriormente, esses estudos não contemplam discussões específicas sobre os conhecimentos docentes para o ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Contudo, houve algumas aproximações, tal qual Curi e Pires (2008) que relacionam as produções *stricto sensu* de dois grupos de pesquisa paulistas com referenciais teóricos nacionais e internacionais que discutem os conhecimentos docentes para o ensino de Matemática, salientando lacunas dos conhecimentos matemáticos, didáticos e curriculares de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, no âmbito da Formação Inicial, Formação Continuada e em atuação. Entretanto,

ainda que o artigo congregue tais resultados, ele foi limitado ao escopo estabelecido, viabilizando a investigação mais ampla das pesquisas brasileiras acerca da temática. De modo análogo, ao revisitar a trajetória do grupo de pesquisa “Desenvolvimento Curricular em Matemática e Formação de Professores”, Pires (2016) apresenta, entre outros projetos, a temática relacionada à Formação de Professores de Matemática e as produções correspondentes a ela, mas apenas indicando, de forma superficial, o referencial teórico adotado pelos pesquisadores do grupo no tocante aos conhecimentos docentes.

Do mesmo modo, Grando e Miskulin (2018) focalizam os objetos e resultados de pesquisas sobre o professor que ensina Matemática pertencentes ao Projeto Universal “Mapeamento e estudo da arte da pesquisa brasileira sobre o professor que ensina matemática” (FIORENTINI; PASSOS; LIMA, 2016), e analisam os saberes e conhecimentos, as atitudes, a constituição da identidade e da profissionalidade, a formação e desenvolvimento profissional, o pensamento e as representações mentais e cognitivas do professor e do futuro professor que ensinam Matemática. Todavia, o foco do estudo diz respeito a teses e dissertações, não contemplando artigos publicados em periódicos (ainda que estes sejam, muitas vezes, resultado das produções *stricto sensu*). Ainda, a ótica de análise estava direcionada para a articulação entre a formação inicial e continuada de professores que ensinam Matemática e a perspectiva teórica de Cochran-Smith e Lytle (1999) no que concerne ao conhecimento para a prática, conhecimento na prática e conhecimento da prática.

Como apoio à organização dos dados, complementando a utilização da planilha anteriormente mencionada, e para identificar os elementos a serem contemplados pelas questões da pesquisa, os 14 artigos a que o critério de inclusão foi estabelecido e passaram a constituir o *corpus* de análise foram inseridos no ATLAS.TI, *software* para análise qualitativa de dados. Tal *software* possibilitou, para a presente pesquisa, a codificação de fragmentos que continham informações pertinentes e que indicavam caminhos para responder às questões propostas.

## DESCRIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO

Neste tópico, os artigos serão identificados, caracterizados e descritos. Para tanto, os dados elementares como ano de publicação, título e autores estão transpostos no Quadro 1.

Quadro 1 - *Corpus* do mapeamento

Ano	Título	Autor(es)
2008	Espaços formativos em uma escola básica e conhecimentos didáticos sobre números inteiros de professores dos anos iniciais do ensino fundamental	Maranhão, C.
2012	Números decimais na sala de aula: os conhecimentos de um grupo de professores e a relação com sua prática pedagógica	Esteves, A. K. Souza, N. M. M.
2013	Como estudantes e professores de anos iniciais pensam sobre problemas combinatórios	Borba, R. E. S. R. Pessoa, C. A. S. Rocha, C. A.
2014	Conhecimentos de graduandos para o ensino de matemática:	Souza, N. M. M.

Ano	Título	Autor(es)
	experiências e possibilidades de integração na formação inicial	Esteves, A. K. Silva, R.G.
2015	O ensino de frações via resolução de problemas na formação de futuras professoras de pedagogia	Proença, M. C.
2015	Conhecimento Matemático para o Ensino de Diferentes Significados do Sinal de Igualdade: um estudo desenvolvido com professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	Trivilin, L. R. Ribeiro, A. J.
2015	Dialogando sobre e Planejando com o SuperLogo no Ensino de Matemática dos Anos Iniciais	Souza, A. P. G. Passos, C. L. B.
2019	Desenvolvimento Profissional de uma Professora dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental no Tema Probabilidade	Pinheiro, M. G. C. Serrazina, M. L. Silva, A. F. G.
2019	Teoria e prática na docência nos Anos Iniciais: dimensões (in)dissociáveis?	Pachalski, L. Nornberg, M.
2019	Contribuições de um processo formativo para o desenvolvimento profissional dos professores envolvidos	Santana, E. R. S. Serrazina, M. L. Nunes, C.
2020	O desafio dos professores dos Anos Iniciais para o ensino de Matemática conforme a BNCC	Pertile, K. Justo, J. C. R.
2020	Conhecimento Didático do Professor de Matemática à Luz de um Processo Formativo	Santana, E. R. S. Ponte, J. P. Serrazina, M. L.
2021	Desenvolvimento profissional de professores: um olhar para o ensino de Estatística nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	Sousa, H. J. Couto, M. E. S.
2021	Conhecimento interpretativo de futuros professores da educação infantil e dos anos iniciais no âmbito da subtração – potencialidades para melhorar a formação	Ribeiro, C. M. Policastro, M. S. Almeida, A. Caldato, M. E.

Fonte: Autoria própria (2021).

Os artigos foram publicados entre os anos de 2008 e 2021, com notável aumento das produções a partir do ano de 2019. Ainda, foram submetidos à avaliação entre pares e, conseqüentemente, a averiguação da qualidade e pertinência das pesquisas, constando seis periódicos classificados com extrato *qualis* A1.

No que tange aos autores, em relação às titulações, 22 são doutores, dois em processo de doutoramento (no período de publicação dos artigos), dois mestres, dois mestrandos (no período de publicação dos artigos). Já na perspectiva de filiação dos autores, João Pedro da Ponte e Maria de Lurdes Serrazina são vinculados à Universidade de Lisboa, mas suas pesquisas selecionadas foram realizadas no Brasil. No âmbito nacional, os autores estão distribuídos em instituições públicas e privadas dos Estados de São Paulo (10), Bahia (4), Rio Grande do Sul (4), Mato Grosso do Sul (3), Pernambuco (3) e Paraná (2). É relevante observar, nesse sentido, a ausência de produções (considerando o enfoque desta pesquisa) oriundas da região norte do país e a concentração no Estado de São Paulo, com diferentes instituições envolvidas.

Em relação às abordagens das pesquisas, 11 são definidas como qualitativas, sendo que destas, algumas destacam a natureza descritiva e interpretativa (SANTANA; SERRAZINA; NUNES, 2019) e teórico-interpretativa (TRIVILIN; RIBEIRO, 2015), além de serem caracterizadas a partir de seus procedimentos, como pesquisa-ação (PERTILE; JUSTO, 2020) e com relações estreitas com a etnografia (MARANHÃO, 2008). Como instrumentos de coleta de dados, dentre os mais

utilizados estão as entrevistas semiestruturadas (6), questionários (5), análise de atividades/produções dos participantes (4) e diário de campo (3), usados em consonância com observações, análise de planos de aula e narrativas. Para análise dos dados, houve a indicação específica da Análise de Conteúdo (ESTEVES; SOUZA, 2012), da Análise Textual Discursiva (PERTILE; JUSTO, 2020; SOUSA; COUTO, 2021) e da triangulação de dados (TRIVILIN; RIBEIRO, 2015).

Acerca do universo das pesquisas, contemplaram a Formação Inicial Souza, Esteves e Silva (2014), Proença (2015), Souza e Passos (2015), Pachalski e Nornberg (2019) e Ribeiro *et al.* (2021). No âmbito da Formação Continuada, encontram-se Maranhão (2008), Esteves e Souza (2012), Souza e Passos (2015), Pinheiro, Serrazina e Silva (2019), Santana, Serrazina e Nunes (2019), Pertile e Justo (2020), Santana, Ponte e Serrazina (2020) e Sousa e Couto (2021). Em relação a professores em atuação, englobam-se as pesquisas de Borba, Pessoa e Rocha (2013) e Trivilin e Ribeiro (2015). É possível observar que a maior ênfase das pesquisas sobre conhecimentos docentes para o ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental está na Formação Continuada, com a promoção de processos formativos que visam o desenvolvimento profissional e a reflexão sobre a própria prática de professores em atuação. As pesquisas que se enquadram no universo “em atuação” referem-se aquelas que não promoveram processos formativos aos professores diretamente e com o intuito de investigação. Ainda, salienta-se que a pesquisa realizada por Souza e Passos (2015) contempla tanto a Formação Inicial quanto a Formação Continuada por meio da proposição de um curso de extensão, sendo incluída nos dois universos. No caso das pesquisas realizadas na Formação Inicial, três correspondem ao Curso de Pedagogia e um contempla licenciandos do Curso de Pedagogia e do Curso de Matemática.

## **SOBRE AS PESQUISAS**

Para contextualizar e subsidiar as análises no que concerne aos conhecimentos docentes para o ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, é relevante considerar os objetivos e aspectos pertinentes às pesquisas. Ao examiná-los, são perceptíveis alguns indícios das temáticas que serão tratadas nas pesquisas. Nesse sentido, buscando responder a uma das questões propostas para essa pesquisa, “Quais as temáticas têm sido investigadas e relacionadas aos conhecimentos docentes para o ensino de Matemática nos Anos Iniciais?”, agrupamos as temáticas conforme as unidades temáticas do ensino de Matemática dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental estabelecidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), ao passo em que se refere a um documento norteador do ensino e que define competências específicas para serem desenvolvidas ao longo da escolarização básica. Entretanto, é interessante ressaltar que as unidades temáticas podem ser trabalhadas em sala de aula de modo articulado, mas, para fins da pesquisa, será considerado o exposto nos artigos.

Nesta análise, é possível inferir que a maior área de investigação está nas

temáticas relacionadas à unidade temática Números, com sete pesquisas publicadas (MARANHÃO, 2008; ESTEVES; SOUZA, 2012; BORBA; PESSOA; ROCHA, 2013; PROENÇA, 2015; PACHALSKI; NORBERG, 2019; SANTANA; PONTE; SERRAZINA, 2020; RIBEIRO; POLICASTRO; ALMEIDA; CALDATTO, 2021), das quais três são referentes às estruturas multiplicativas e multiplicação. Segundo a BNCC,

No Ensino Fundamental - Anos Iniciais, a expectativa em relação a essa temática é que os alunos resolvam problemas com números naturais e números racionais cuja representação decimal é finita, envolvendo diferentes significados das operações, argumentem e justifiquem os procedimentos utilizados para a resolução e avaliem a plausibilidade dos resultados encontrados. No tocante aos cálculos, espera-se que os alunos desenvolvam diferentes estratégias para a obtenção dos resultados, sobretudo por estimativa e cálculo mental, além de algoritmos e uso de calculadoras (Brasil, 2018, p. 268).

A justificativa que as pesquisas que abordam essas temáticas apresentam está relacionada principalmente com as dificuldades e lacunas no conhecimento do professor acerca desses tópicos, a exemplo de Esteves e Souza (2012), Souza, Esteves e Silva (2014) e Proença (2015). Em contrapartida, houve pouca representatividade nos objetivos relacionados às unidades temáticas de Geometria (SANTANA; SERRAZINA; NUNES, 2019; SOUZA; PASSOS), Álgebra (TRIVILIN; RIBEIRO, 2015) e Grandezas e Medidas (SOUZA; ESTEVES; SILVA, 2014). Há a ressalva de que, na pesquisa realizada por Souza e Passos (2015), ainda que a ênfase seja na utilização do *software* SuperLogo, as professoras participantes propuseram o trabalho centrado na exploração da localização e deslocamento espacial, figuras geométricas e no conceito de ângulo, tendo em vista as possibilidades desse recurso tecnológico e, assim, contemplam as expectativas de aprendizagem para a unidade temática de Geometria. De modo análogo, Pachalski e Nornberg (2019) não especificam o conteúdo matemático em seu objetivo, indicando apenas no interior da análise, como descrito no trecho a seguir:

Mas, no caso apresentado acima, aparentemente há clareza sobre os conceitos específicos que estão sendo abordados com o jogo (raciocínio multiplicativo), bem como sobre o objetivo de se estar realizando precisamente este jogo e não outro - explorar o conceito da multiplicação em sua base, que é a adição de parcelas iguais (PACHALSKI; NORBERG, 2019, p. 1005).

No caso de Pertile e Justo (2020), elas problematizam e discutem a BNCC, analisando a formação e os conhecimentos que os professores possuem (ou não) para ensinar Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental com base nesse documento norteador.

### Bases teóricas sobre conhecimentos docentes

Como um dos pontos centrais desta investigação, o mapeamento das bases teóricas sobre conhecimentos docentes subsidia a compreensão de como eles

têm sido interpretados para, então, observar o que indicam os resultados das pesquisas. Ainda, a opção teórica dos autores também indica uma tendência em relação ao movimento de investigação acerca do professor que ensina Matemática.

No que diz respeito à base de conhecimentos que o professor necessita para ensinar, situando-os como referência das investigações nessa temática, os artigos *“Those who understand: the knowledge growth in teaching”* (1986) e *“Knowledge and teaching: foundations of the new reform”* (1987, com tradução para espanhol em 2005 e em português publicada em 2014), de Lee Shulman, são os mais citados, sendo complementados com os trabalhos associados a colaboradores.

Dentre as categorias que compõem a base de conhecimentos docentes, proposta por Shulman (1986; 1987) e suas características, podemos descrevê-las brevemente como conhecimento do conteúdo, referente ao domínio dos conhecimentos específicos de uma determinada área do conhecimento; conhecimento pedagógico geral, relacionado aos princípios e estratégias de organização e gestão da sala de aula; conhecimento do currículo, ao que concerne o conhecimento sobre os programas de ensino, materiais e orientações para determinada disciplina; conhecimento pedagógico do conteúdo, considerada categoria primordial para a base de conhecimentos, diz respeito às diferentes formas de ensinar, sobre os processos de aprendizagem, procedimentos didáticos e teorias educacionais; conhecimento dos alunos e de suas características, referente a conhecer o aluno, suas dificuldades e limitações e como ele aprende; conhecimento de contextos educacionais, compreendendo o conhecimento sobre a sala de aula, os sistemas educacionais, a comunidade e a cultura em que está inserido; e conhecimento dos fins, propósitos e valores da educação e de sua base histórica e filosófica.

De modo geral, a partir desse referencial de Shulman, os autores selecionaram e apresentaram as categorias do conhecimento do professor que pertencem à base de conhecimentos para o ensino considerando o foco de suas investigações. Maranhão (2008) toma como referência as ideias de Shulman para nortear seu estudo com o intuito de indicar os conhecimentos para o ensino da aritmética com números inteiros, ressaltando a categoria de conhecimento didático do conteúdo como foco de suas análises, mas não desprezando as demais, como o conhecimento do conteúdo, que esteve presente no decorrer das discussões. Ao almejarem a identificação dos conhecimentos sobre números decimais dos professores e relacioná-los com a sua prática pedagógica, Esteves e Souza (2012) elencaram as categorias do conhecimento do conteúdo específico, do conhecimento pedagógico do conteúdo e do conhecimento curricular. Nesse sentido, na proposta de Formação Continuada,

As cinco sessões de atividades sobre números decimais, através das discussões realizadas e atividades propostas, a análise de documentos - já

citados anteriormente - e as entrevistas possibilitaram que os professores explicitassem e refletissem sobre seus conhecimentos acerca desse conteúdo (ESTEVES; SOUZA, 2012, p. 194).

Assim, as autoras conseguiram identificar como tais conhecimentos se manifestam nos discursos e na prática dos professores. No caso de Borba, Pessoa e Rocha (2013), com ênfase no conhecimento dos professores dos Anos Iniciais em relação à Combinatória e como os estudantes aprendem e podem ser ensinados, as autoras salientam que a investigação é baseada em Shulman (ainda que não caracterizem as categorias de conhecimento, apenas as mencionando), e corroboram com a perspectiva de que

[...] este é um conjunto de conhecimentos que devem ser articuladamente possuídos pelos professores, pois para o ensino eficiente de Matemática é necessário dominar conteúdos e procedimentos de ensino, bem como conhecer como se propõe no currículo aprofundar os conteúdos específicos (BORBA; PESSOA; ROCHA, 2013, p. 904).

Logo, elas tomam como referência para análise as categorias de conhecimento do conteúdo e curricular, além do conhecimento pedagógico, identificando no processo de análise dos dados levantados. Em contraposição, articulando diferentes referenciais de Shulman e seus colaboradores, Souza, Esteves e Silva (2014) destacam o foco de observação no conhecimento pedagógico do conteúdo, ao passo em que integra o conhecimento do conteúdo específico e o conhecimento pedagógico geral, contemplando as demandas das Licenciaturas em Matemática e em Pedagogia.

Ao adequar a sua pesquisa na perspectiva dos conhecimentos propostos por Shulman, Proença (2015) relaciona que a abordagem da resolução de problemas corresponde ao conhecimento pedagógico do conteúdo no ensino, o conteúdo de frações ao conhecimento do assunto da matéria, e que ambos deveriam fazer parte do conhecimento curricular. Além disso, o autor evoca outros conhecimentos pertinentes ao processo de resolução de problemas, como as fases de compreensão, planejamento, execução e monitoramento. Trivilin e Ribeiro (2015, p. 41) se debruçam sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo para discutir o que denominam de “conhecimento pedagógico do professor sobre o potencial das interações sociais nas aulas de Matemática como elemento mediador na apropriação de conhecimentos”, demonstrando possíveis interpretações acerca das variáveis pertinentes às categorias de conhecimento docente. Ainda, os autores valem-se das categorias conhecimento específico do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular como base para as discussões e análises sobre os diferentes significados do sinal de igualdade nos Anos Iniciais. De modo semelhante, ao selecionar os excertos para análise, Pachalski e Nornberg (2019) utilizaram como critério a observação de situações que, entre outros fatores, evocaram os conceitos de Shulman, emergindo as categorias baseadas no conhecimento pedagógico do conteúdo.

As categorias de conhecimento de conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular são articuladas diretamente na análise de Pertile e Justo (2020), observando os elementos dos discursos das supervisoras acerca dos conhecimentos das professoras dos Anos Iniciais. Por sua vez, Sousa e Couto (2021) fazem referência ao conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento do conteúdo em suas análises.

As pesquisas supracitadas apresentam a ênfase nas três categorias inauguradas por Shulman em 1986, sendo o conhecimento pedagógico do conteúdo a mais recorrida nas discussões sobre conhecimentos docentes dos professores dos Anos Iniciais. Entretanto, Shulman não foi o único referencial teórico utilizado, sendo mencionados autores que também partilham de ideias próximas, como Ponte, quanto ao conhecimento didático salientado por Santana, Serrazina e Nunes (2019); e Oliveira e Ponte, em relação às discussões acerca do conhecimento profissional do professor, visto em Santana, Ponte e Serrazina (2020). Outras perspectivas teóricas no tocante aos conhecimentos docentes também foram utilizadas para fundamentação das pesquisas, tal qual o conhecimento tecnológico, proposto por Mishra e Koehler sob as bases dos pressupostos teóricos de Shulman, como expresso por Souza e Passos (2015), por exemplo.

### Conhecimentos docentes para o ensino de Matemática nos Anos Iniciais

A discussão deste tópico está diretamente relacionada às bases teóricas dos conhecimentos docentes que o *corpus* em análise apresenta, tendo em vista que a base que Shulman estabelece não é direcionada para uma disciplina ou área específica, podendo não atender adequadamente às diferentes demandas.

Nesse sentido, com alicerce nos conhecimentos de Shulman, Deborah Loewenberg Ball e seus colaboradores compreendem a existência de um conhecimento profissional específico da matéria, e ampliam a ideia do conhecimento pedagógico do conteúdo e do conhecimento do conteúdo para o ensino de Matemática, no que denominam como Conhecimento Matemático para o Ensino - *Mathematical Knowledge for Teaching* (MKT). Sendo o mais mencionado entre os artigos analisados, no artigo intitulado "*Content knowledge for teaching: what makes it special?*", Ball, Thames e Phelps (2008) propõem uma subdivisão dos conhecimentos em domínios. Em linhas gerais, no que diz respeito ao Conhecimento do Conteúdo, há o conhecimento comum do conteúdo, relacionado ao conhecimento e habilidades matemáticas que podem ser utilizadas em diferentes contextos além do ensino; o conhecimento matemático horizontal, que se refere ao conhecimento dos tópicos matemáticos ao longo do currículo escolar; e o conhecimento especializado do conteúdo, cujo conhecimento e habilidades matemáticas são exclusivos ao ensino, ou seja, pertinentes à prática docente. No âmbito do Conhecimento Pedagógico do

Conteúdo, os domínios são relativos ao conhecimento do conteúdo e alunos, no que tange à combinação entre saber sobre os alunos e sobre a matemática, prevendo dificuldades e interpretações; ao conhecimento do conteúdo e ensino, cuja junção entre saber sobre ensinar e sobre matemática auxilia nas decisões sobre os modos de ensinar; e ao conhecimento do conteúdo e currículo, no que compete ao conhecimento sobre os objetivos e organizações educacionais.

Dentre as pesquisas que recorrem à Ball e seus colaboradores, estão as de Trivilin e Ribeiro (2015), Pinheiro, Serrazina e Silva (2019), Santana, Ponte e Serrazina (2020), Pertile e Justo (2020) e Ribeiro, Policastro, Almeida e Caldato, (2021). Todavia, ainda que façam menção ao Conhecimento Matemático para o Ensino, o aprofundamento é fortemente relacionado às categorias de conhecimento docente de Shulman. Do mesmo modo, ressalta-se que outros referenciais também são utilizados, a exemplo do conhecimento didático-matemático de Godino, brevemente apresentado por Pertile e Justo (2020), e das vertentes do conhecimento didático (conhecimento da Matemática, conhecimento do currículo, conhecimento do aluno e de seus processos de aprendizagem e o conhecimento dos processos de trabalho na sala de aula) na perspectiva de Ponte e Oliveira, como bem exposto por Santana, Ponte e Serrazina (2020). Nesse mesmo sentido, no que se refere ao Conhecimento Interpretativo, Ribeiro *et al.* (2021, p. 4), o referenciam na concepção de que

[...] como professores, sejamos detentores de um tipo que sustente o compreender e atribuir significado aos comentários dos alunos, interpretando-os de modo a possibilitar fornecer um *feedback* construtivo, tendo os comentários e o entendimento dos alunos como ponto de partida.

Além disso, considerando a diversidade de conceitualizações do conhecimento do professor de Matemática, assumem a perspectiva do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática - *Mathematical Teachers' Specialized Knowledge* (MTSK), preconizado por José Carrillo e seus colaboradores. De acordo com Ribeiro *et al.* (2021),

Essa conceitualização foca-se nos aspectos especializados desse conhecimento, considerando que tal especialização não se restringe ao domínio do conhecimento pedagógico do conteúdo (*Pedagogical Content Knowledge* - PCK), mas se situa, no domínio do conhecimento do conteúdo - no caso, o matemático (*Mathematical Knowledge* - MK) -, incluindo neste escopo de especificidades, de forma inter-relacionada aos dois domínios anteriormente mencionados: as crenças dos professores sobre a matemática e sobre o ensino e a aprendizagem da matemática (RIBEIRO *et al.*, 2021, pp. 6-7).

Consideravelmente recente, é possível inferir que essa compreensão sobre o conhecimento do professor que ensina Matemática ainda está em progressivo desenvolvimento, ainda que não seja muito recorrente nas investigações acerca do professor dos Anos Iniciais.

## O que as pesquisas indicam acerca dos conhecimentos docentes para o ensino de Matemática nos Anos Iniciais

Ao realizar o levantamento das bases teóricas que subsidiaram as pesquisas, este tópico busca contemplar a última questão proposta: “Quais são e como são interpretados os conhecimentos docentes para o ensino de Matemática nos Anos Iniciais indicados nos resultados das pesquisas?”. A intenção, portanto, é observar os resultados das investigações e averiguar quais os conhecimentos recorrentes e como eles são interpretados.

Para Maranhão (2008), mesmo com os processos formativos e as discussões acerca do ensino de Matemática, ela compreende que para o ensino de números inteiros, as professoras ainda demonstravam limitações no conhecimento didático do conteúdo e do conhecimento do conteúdo matemático, indicando que, durante a sua formação, tais aspectos poderiam ter sido melhor explorados. De modo análogo, na investigação sobre o ensino de números decimais, Esteves e Souza (2012, p. 199) salientam que as lacunas no conhecimento específico dos professores influenciam a compreensão dos números decimais, resultando na dificuldade com este conteúdo e, conseqüentemente, na ausência desse conhecimento na prática pedagógica.

Borba, Pessoa e Rocha (2013) observaram a carência dos professores dos Anos Iniciais em atuação em relação aos conhecimentos de conteúdo curricular no que diz respeito à Combinatória, o que afetou também o conhecimento pedagógico, compreendendo o modo como selecionam e exploram determinados materiais. Ao aproximarem licenciandos de Matemática e Pedagogia, que demonstravam defasagens nos conhecimentos docentes, Souza, Esteves e Silva (2014) promoveram a reflexão dos participantes sobre a própria formação, e indicaram que

O conjunto das falas nos permitiu compreender a mudança de posicionamento dos sujeitos ao entenderem que o domínio do conhecimento do conteúdo, aliado ao conhecimento pedagógico, viabilizou a elaboração de atividades que visaram a real aprendizagem dos alunos de modo mais prazeroso e eficaz (SOUZA; ESTEVES; SILVA, 2014, p. 206).

Proença (2015), contudo, verificou que, mesmo após o processo formativo no decorrer da disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática, a maioria das participantes não desenvolveu seus conhecimentos sobre o conteúdo de frações na abordagem da resolução de problemas como um conhecimento pedagógico do conteúdo. Na proposta de Souza e Passos (2015), elas observaram e consideraram a mobilização, pelas participantes, dos conhecimentos do conteúdo, conhecimento tecnológico pedagógico e conhecimento pedagógico do conteúdo a partir das interações e da receptividade com o software apresentado.

As considerações de Trivilin e Ribeiro (2015) indicam haver variações e limitações nos níveis de conhecimento específico do conteúdo dos professores

em relação aos significados do sinal de igualdade. Do mesmo modo, os professores investigados demonstraram pouca clareza em alguns aspectos do conhecimento pedagógico do conteúdo, como a organização em pequenos grupos. E com relação ao conhecimento curricular, revelaram o desconhecimento dos professores sobre as expectativas de aprendizagem dos diferentes significados do sinal de igualdade, bem como parte do currículo do ciclo em que atuam.

De modo mais sucinto, Pachalski e Nornberg (2019) identificaram a fragilidade em relação ao conhecimento do conteúdo da área de Matemática, mas não totalmente ausente, ainda que o que se evoca desse conhecimento não seja potente para ensinar e problematizar de modo versátil. Pinheiro, Serrazina e Silva (2019) consideraram que os processos formativos potencializaram o desenvolvimento profissional da professora participante e que, mesmo um ano e meio após a sua participação, ainda mobiliza conhecimentos de conteúdo e do ensino. Nessa mesma direção, Santana, Serrazina e Nunes (2019) compreenderam uma mobilização positiva dos conhecimentos dos participantes, com novas percepções sobre os conteúdos matemáticos e acerca do próprio desenvolvimento profissional, com possíveis avanços no conhecimento curricular, no conhecimento didático e na própria prática. Concomitante, Santana, Ponte e Serrazina (2020) também interpretaram perspectivas positivas no que tange aos conhecimentos matemático e didático de uma professora, mesmo após o período de formação, em relação às situações do campo multiplicativo, o que demonstra a ampliação dos conhecimentos docentes.

Nas reflexões e considerações da pesquisa de Pertile e Justo (2020), elas discorrem que as supervisoras afirmaram a ausência do conhecimento do conteúdo matemático das professoras dos Anos Iniciais, o que influencia no conhecimento matemático para o ensino, destacando que “[...] não há como saber *como* ensinar, se não se sabe o *quê* ensinar” (grifo das autoras, PERTILE; JUSTO, 2020, p. 632). Na perspectiva de Sousa e Couto (2021), com o processo formativo, houve mudanças em relação ao conhecimento pedagógico do conteúdo e aquisição no que diz respeito aos conhecimentos dos conteúdos estatísticos das professoras envolvidas, que denotaram o desenvolvimento profissional e pessoal. Por fim, as análises de Ribeiro *et al.* (2021) revelaram as dificuldades dos futuros professores em fornecer feedbacks e o uso adequado da linguagem matemática, bem como a necessidade de conhecimentos de conceitos e definições envolvidos na subtração.

Dos resultados supracitados, viabiliza-se a interpretação de que oito pesquisas salientam as dificuldades e lacunas ainda presentes nos conhecimentos docentes para o ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, sejam nos conhecimentos do conteúdo, curriculares ou do conhecimento pedagógico do conteúdo, ainda que as ênfases dadas sejam em temáticas

diversificadas. Nesse sentido, de modo unânime entre as pesquisas, os autores ressaltam a preocupação em como a Formação Inicial propicia as reflexões e a identificação dessas dificuldades, considerando a pouca ênfase nos conteúdos em detrimento de como ensinar, para que elas não exerçam influência na prática pedagógica em sala de aula e, conseqüentemente, como o aluno aprende, tal qual alertado por Maranhão (2008), Pertile e Justo (2020) e Ribeiro *et al.* (2021).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao esboçar uma compreensão sobre o panorama das pesquisas brasileiras publicadas em periódicos acerca dos conhecimentos docentes para o ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, observando tendências de pesquisas e temáticas recorrentes, por meio dos princípios do mapeamento sistemático, verificou-se que o conhecimento do professor tem sido objeto de estudo em diferentes áreas, apresentando diferentes compreensões e interpretações.

Quanto a presente investigação, a seleção das áreas de Matemática (sendo esta com maior representatividade no tema) e de Educação (considerando a formação do professor), com o intuito de refinar as buscas pelas discussões centradas nos professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, proporcionou o deparo com um acervo limitado de publicações de pesquisas brasileiras, revelando a necessidade de explorar o conhecimento docente para o ensino de Matemática do professor atuante nesse nível. Porém, também é notório considerar um crescente movimento nacional acerca da temática, o que denota a ampliação do campo nas pesquisas brasileiras, justificado pelo advento das traduções de textos internacionais e das discussões em grupos de estudo interessados pela formação de professores multidisciplinares.

Para compreensão do movimento dessas publicações, elencaram-se as temáticas que têm sido relacionadas aos conhecimentos docentes e observou-se a maior incidência na unidade temática de Números, com ênfase nas operações de multiplicação (BORBA; PESSOA; ROCHA, 2015; PACHALSKI; NORBERG, 2019; SANTANA; PONTE; SERRAZINA, 2020), além da resolução de problemas (BORBA; PESSOA; ROCHA, 2013; PROENÇA, 2015). A justificativa para esse enfoque das pesquisas se refere às dificuldades e lacunas no conhecimento docente, que implicam a compreensão do conteúdo e no modo em como ensiná-los.

Outro aspecto investigado é referente às bases teóricas que subsidiaram as pesquisas, cujo principal teórico adotado é Lee Shulman, professor emérito da Faculdade de Educação da Universidade de Stanford, e a sua sistematização do conhecimento docente. Conforme explicitado anteriormente, compreende-se que esse fator é decorrente da opção pelo termo “conhecimento” em vez de “saber”, tal qual no que concerne aos conhecimentos para o ensino de

Matemática, cuja preferência é por Deborah Loewenberg Ball e seus colaboradores, que estabeleceram subdomínios para as categorias de conhecimento do conteúdo e conhecimento pedagógico do conteúdo. Todavia, conforme observado, outros pressupostos teóricos têm sido adotados, ampliando e explorando outras possibilidades e compreensões sobre os conhecimentos docentes, ainda que identifiquem as mesmas fragilidades em relação ao professor dos Anos Iniciais.

Dentre os resultados das pesquisas, a preocupação é direcionada principalmente para os cursos de Formação Inicial como espaço de discussão sobre os conhecimentos para ensinar, evidenciando as defasagens em relação à compreensão dos conteúdos específicos e valorizando apenas os procedimentos metodológicos. Entretanto, algumas das pesquisas salientaram que processos formativos ao longo do desenvolvimento profissional dos professores podem ser eficientes para a modificação dos conhecimentos pertinentes aos processos de ensino e de aprendizagem.

Compreendem-se as limitações dos procedimentos metodológicos adotados para esta investigação, assim como as opções elencadas pelos autores para sua condução, e ressalta-se que é uma possível interpretação sobre a temática, que necessita ser explorada cada vez mais ao nível nacional. Espera-se, com este mapeamento sistemático, auxiliar nas pesquisas futuras e na reflexão sobre os currículos de formação de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

# Teaching knowledge for the mathematics teach in the initial years: an overview of brazilian researches

## ABSTRACT

There is a large discussion about what teachers have to know to exert his profession. Thus, in front of the multiplicity of theoretical perspectives and researches that treat about teaching knowledge, this article aims to delineate an understanding about the viewpoint of brazilian researches published in journals about teacher knowledge for the teaching of Mathematics in the Early Years of the Elementary School, observing trends in research and recurring themes, through tenets of systematic mapping. It were established as questions of research: (a) What themes have been investigated and related to teacher knowledge for the teaching of Mathematics in the Early Years? (b) What are the theoretical foundations that support research related to teacher knowledge? and (c) what and how are interpreted the teaching knowledge for teaching Mathematics in the early years of Elementary School stated in the results of research?. The collection of data was carried out on the CAPES Journals Portal and, after identifying the Mathematics and Education areas and applying selection and exclusion criteria, the corpus was composed of 14 articles published between 2008 and 2021. The analyses indicate that the themes of the articles mostly involve the thematic unit of Numbers, taking as a theoretical reference Shulman's proposed categories of teacher knowledge and Ball's interpretations for teaching Mathematics. The research results evidence gaps and difficulties in the categories of content knowledge, pedagogical content knowledge, and curricular knowledge of teachers in the EarlyYears of Elementary Education, highlighting the concern with Initial Education.

**KEYWORDS:** Teacher Knowledge. Mathematics Teaching. Elementary School. Systematic Mapping.

## REFERÊNCIAS

- ABELL, S. K. Research on science teacher knowledge. In: ABELL, S.K.; LEDERMAN, N.G. **Handbook of research on science education**. New York: Routledge, 2007. p. 1105-1149.
- AGOSTINI, G.; MASSIN, L. Por uma unificação das tipologias de saberes docentes: em busca de consensos na formação de professores de ciências. **ACTIO: Docência em Ciências**, v.5, n. 3, p. 1-24, set./dez. 2020.
- ALMEIDA, P. C. A.; et al. . Categorias Teóricas de Shulman: Revisão Integrativa no Campo da Formação Docente. **Cad. Pesqui.**, São Paulo, v. 49, n. 174, p.130-150, dez. 2019.
- BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. Content Knowledge for Teaching. *Journal of Teacher Education*, Sage Publications, v. 59, n. 5, p. 389-407, 2008.
- BORBA, R. E. S. R.; PESSOA, C. A. S.; ROCHA, C. A. Como estudantes e professores dos anos iniciais pensam sobre problemas combinatórios. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 15[Número Especial], p. 895-908, 2013.
- BORGES, C. Saberes docentes: diferentes tipologias e classificações de um campo de pesquisa. **Educação & Sociedade**, ano XXII, n. 74, p. 59-76, abril/2001.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.
- CARRILLO, J. et al. **Un marco teórico para el conocimiento especializado del profesor de Matemáticas**. Huelva: Universidad de Huelva, 2014.
- COCHRAN-SMITH, M.; LYTLER, S. L. Relationships of knowledge of practice: teacher learning in communities. **Review of Research in Education**, USA, n. 24, p. 249-305, 1999.
- CURI, E. A formação matemática de professores dos anos iniciais do ensino fundamental face às novas demandas brasileiras. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 37, n. 5, p. 1-10, 2006.
- CURI, E. **Formação de Professores Polivalentes**: uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos. 2004. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004
- CURI, E.; PIRES, C. M. C. Pesquisas sobre a formação do professor que ensina matemática por grupos de pesquisa de instituições paulistanas. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 10, n.1, p. 151-189, 2008.
- ESTEVES, A. K.; SOUZA, N. M. M. Números decimais na sala de aula: os conhecimentos de um grupo de professores e a relação com sua prática pedagógica. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 6, n. 1, p. 188-205, 2012.

FALBO, R. A. **Mapeamento Sistemático**. Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo. Disponível em: [http://www.inf.ufes.br/~falbo/files/MP/TP/Sobre\\_MS.pdf](http://www.inf.ufes.br/~falbo/files/MP/TP/Sobre_MS.pdf).

FERNANDEZ, C. Revisitando a base de conhecimentos e o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) de professores de Ciências. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p. 500-528, 2015.

FIORENTINI, D.; PASSOS, C. L. B.; LIMA, R. C. R de (Org). **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática: período 2001-2012**. Campinas, SP: FE/UNICAMP, 2016.

GRANDO, R. C.; MISKULIN, R. G. S. Pesquisas em formação inicial e continuada de professores que ensinam matemática sob a perspectiva da articulação entre o conhecimento do professor e a prática. **Perspectiva** – Revista do Centro de Ciências da Educação, v. 36, n. 2, p. 538-557, 2018.

GUMIERO, B. S.; PAZUCH, V. Knowledge Quartet: dimensões, pesquisas e reflexões sobre o conhecimento profissional do professor que ensina matemática. **Bolema**, v. 34, n. 66, p. 268-293, 2020.

KLOCK, A. C. T. Mapeamentos e revisões sistemáticas da literatura: um guia teórico e prático. **Cadernos de Informática**, v. 10, n. 1, s. p., 2018.

MAGNUSSON, S.; KRAJICK, J.; BORKO, H. Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In: GESS-NEWSOME, J.; LEDERMAN, N. G. (Orgs.). **Examining pedagogical content knowledge: the construct and its implications for science education**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p. 95-132, 1999.

MARANHÃO, C. Espaços formativos em uma escola básica e conhecimentos didáticos sobre números inteiros de professores dos anos iniciais do ensino fundamental. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 10, n. 1, p. 35-50, 2008.

MORALLES, V. A.; BEGO, A. M. Intersecção entre a formação continuada de professores e as várias tipologias de saberes docentes nas pesquisas brasileiras. **RBPG**, Brasília, v. 16, n. 35, 2020.

MOTTA, M. S.; BASSO, S. J. L.; KALINKE, M. A. Mapeamento sistemático das pesquisas realizadas nos programas de mestrado profissional que versam sobre a aprendizagem matemática na educação infantil. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 4, n. 3, p. 204-225, set./dez. 2019.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. S.; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. (Org). **A formação do professor que ensina Matemática: perspectivas e pesquisas**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

NUNES, C. M. F. Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. **Educação & Sociedade**, ano XXII, n. 74, abril/2001.

PACHALSKI, L.; NORBERG, M. Teoria e prática na docência nos anos iniciais: dimensões (in)dissociáveis?. **Educação Temática Digital**, v.21, n.4, p. 994-1012, 2019.

PARK, S.; OLIVER, S. Revisiting the conceptualization of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. **Research in Science Education**, New York, v. 38, p. 261-284, 2008.

PERTILE, K.; JUSTO, J. C. R.O desafio dos professores dos anos iniciais para o ensino de Matemática conforme a BNCC. **Ensino em Re-Vista**, v. 27, n. 2, p. 612-636, 2020.

PINHEIRO, M. G. C., SERRAZINA, M. L., & SILVA, A. F. G. Desenvolvimento profissional de uma professora dos anos iniciais do ensino fundamental no tema Probabilidade. **Bolema**, v.33, n. 65, p. 1175-1194, 2019.

PIRES, C. M. C. Constituição e trajetória do grupo de pesquisa “desenvolvimento curricular em matemática e formação de professores”: uma reflexão sobre a colaboração entre pesquisadores. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 18, n. 1, p. 331-349, 2016.

PROENÇA, M. C. O ensino de frações via resolução de problemas na formação de futuras professoras de pedagogia. **Bolema**, v. 29, n. 52, p. 729-755, 2015.

RIBEIRO, C. M.; *et al.* Conhecimento Interpretativo de futuros professores da educação infantil e dos anos iniciais no âmbito da subtração – potencialidades para melhorar a formação. **Roteiro**, v. 46, 2021.

RIGÃO, A. R.; SCREMIN, G. Ensino de ciências e matemática nos anos iniciais: uma análise de teses da área do ensino. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 4, n. 3, p. 536-552, set./dez. 2019.

ROWLAND, T.; HUCKSTEP, P.; THWAITES, A. The Knowledge Quartet. **Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics**, v. 3, n. 23, November 2003.

SANTANA, E.; PONTE, J. P.; SERRAZINA, M. L. Conhecimento didático do professor de Matemática à luz de um processo formativo. **Bolema**, v. 34, n. 66, p. 89-109, 2020.

SANTANA, E.; SERRAZINA, M. L.; NUNES, C. Contribuições de um processo formativo para o desenvolvimento profissional dos professores envolvidos. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**, v. 22, n. 1, p. 11-38, 2019.

SHULMAN, L. Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1, 22p., 1987.

SHULMAN, L. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

SOUSA, H. J.; COUTO, M. E. S. Desenvolvimento profissional de professores: um olhar para o ensino de Estatística nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 3, p. 1-25, 2021.

SOUZA, A. P. G.; PASSOS, C. L. B. Dialogando sobre e planejando com o SuperLogo no ensino de Matemática nos anos iniciais. **Bolema**, v. 29, n.53, p. 1023-1042, 2015.

SOUZA, N. M.; ESTEVES, A. K.; SILVA, R. G. Conhecimentos de graduandos para o ensino de matemática: experiências e possibilidades de integração na formação inicial. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 16, n. 1, p. 189-207, 2014.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

TRIVILIN, L. R.; RIBEIRO, A. J. Conhecimento matemático para o ensino de diferentes significados do sinal de igualdade: um estudo desenvolvido com professores dos anos iniciais do ensino fundamental. **Bolema**, v. 29, n. 51, p. 38-59, 2015.

**Recebido:** 26 jan. 2023

**Aprovado:** 29 mar. 2023

**DOI:** 10.3895/actio.v8n1.16347

**Como citar:**

MITSUUCHI, Jéssica Tomiko Araújo; ZIMER, Tania Teresinha Bruns; CAMARGO, Sergio. Conhecimentos docentes para o ensino de matemática nos anos iniciais: um esboço do panorama das pesquisas brasileiras.

**ACTIO**, Curitiba, v. 8, n. 1, p. 1-22, jan./abr. 2023. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em: XXX

**Correspondência:**

Jéssica Tomiko Araújo Mitsuuchi

Rua Rockfeller, n. 1177, Rebouças, Curitiba, Paraná, Brasil..

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

